

PAT-NO: JP411130455A

**DOCUMENT-
IDENTIFIER:** JP 11130455 A

TITLE: DRAWING DEVICE FOR OPTICAL FIBER PREFORM AND DRAWING
METHOD USING THE SAME

PUBN-DATE: May 18, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**

KATO, MASAHIKO N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**

YAZAKI CORP N/A

APPL-NO: JP09297180

APPL-DATE: October 29, 1997

INT-CL (IPC): C03B037/012 , G02B006/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drawing device capable of forming an optical fiber having excellent structural characteristics (particularly non-circularity).

SOLUTION: Relating to this device, an optical fiber preform 10 is heated in a heating furnace 40 for heating and melting the optical fiber preform 10 while rotating the furnace 40 around the outer peripheral surface of a furnace core tube 35 into and through which the optical preform 10 is inserted and passed, and by using a drawing mechanism 20, an upper movable chuck 21 and a lower moveable chuck 22 are concurrently moved downward at respective prescribed speeds while holding the optical fiber preform 10 with each of the upper movable chuck 20 and the lower movable chuck 21.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-130455

(43)公開日 平成11年(1999)5月18日

(51)Int.Cl.⁹
C 0 3 B 37/012
// G 0 2 B 6/00

識別記号
3 5 6

F I
C 0 3 B 37/012 Z
G 0 2 B 6/00 3 5 6 A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-297180
(22)出願日 平成9年(1997)10月29日

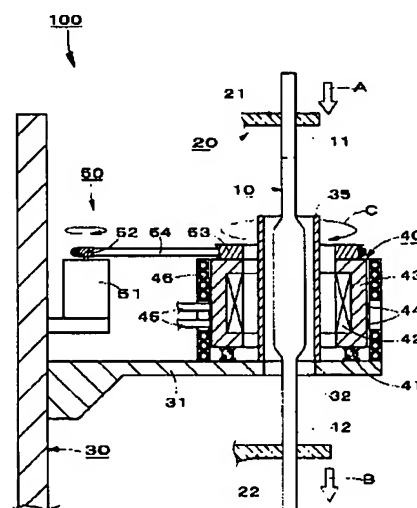
(71)出願人 000006895
矢崎総業株式会社
東京都港区三田1丁目4番28号
(72)発明者 加藤 雅彦
静岡県沼津市大岡2771 矢崎電線株式会社
内
(74)代理人 弁理士 萩野 平 (外4名)

(54)【発明の名称】 光ファイバ母材の延伸装置及び延伸方法

(57)【要約】

【課題】 構造特性(特に非円率)に優れた光ファイバを得ることができる光ファイバ母材の延伸装置を得る。

【解決手段】 光ファイバ母材10を加熱熔融する加熱炉40は、前記光ファイバ母材10が挿通された炉心管35の外周面に沿って回転しながら該光ファイバ母材10を加熱し、延伸機構20は上側可動チャック21及び下側可動チャック22が前記光ファイバ母材10をそれぞれ保持しつつそれぞれの所定速度で共に下方方向に移動する。



10: 光ファイバ母材
20: 延伸機構
21: 上側可動チャック
22: 下側可動チャック
30: 架台
35: 炉心管
40: 加熱炉
41: 加熱
42: ヒータ
43: 断熱材
44: 冷却用導管
45: 冷却ブラシ
46: 冷却水管
50: 駆動機構
51: 駆動モータ
52: 駆動プーリ
53: 駆動プーリ
100: 光ファイバ母材の延伸装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 延伸すべき光ファイバ母材が挿通される炉心管の外周面に沿って回転可能に配置され、前記光ファイバ母材を加熱溶融する加熱炉と、この加熱炉を回転駆動する駆動機構と、前記光ファイバ母材をその軸線回りに捩じれが生じないように保持しつつ延伸させる延伸機構と、を具備したことを特徴とする光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項2】 前記加熱炉は、無端状に設けた摺動接点を介して通電可能なヒータと、前記摺動接点に摺動接触する給電手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項3】 前記加熱炉は、その周囲が冷却水管によって囲まれたことを特徴とする請求項1または2記載の光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項4】 延伸すべき光ファイバ母材を加熱溶融する加熱炉を、前記光ファイバ母材を挿通した炉心管の外周面に沿わせて回転させるとともに、前記光ファイバ母材をその軸線回りに捩じれが生じないように保持しつつ延伸することを特徴とする光ファイバ母材の延伸方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、VAD (Vapor Axial Deposition) 法等を用いて製造された光ファイバ母材より光ファイバを製造するために、光ファイバ母材を電気炉中において加熱し溶融させた状態で引張って光ファイバの太さにする延伸装置及び延伸方法に関し、特に光ファイバ母材に捩じれを生じさせることなく延伸して、構造特性に優れた光ファイバを得る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光ファイバは通信分野等において多用されている。この光ファイバを製造する際には、VAD法等によって製造された光ファイバ母材を2000℃近い高温の電気炉中で加熱し、溶融状態で延伸してその外径を調整する。

【0003】光ファイバ母材を延伸する従前の装置は、通常、光ファイバ母材を加熱溶融する加熱炉と、光ファイバ母材の上端部を把持して加熱炉内へ吊り下げる上側チャックと、吊り下げられた光ファイバ母材の下端部を把持した状態で鉛直下方へ降下して光ファイバ母材を延伸する下側チャックとを備えた構成からなる。しかし、このような装置では、加熱炉内の温度分布にムラがあって光ファイバ母材が周囲から均等に加熱されない場合、延伸によって、その断面が、加熱炉内の放射熱のより強い方向に直径が小さくなるように痩せ、真円にならず楕円形に変形する傾向を生じ、以後の工程を経て製造される光ファイバの特性低下を招く虞があった。

【0004】そこで、例えば特開平7-17736号公報には、吊り下げた光ファイバ母材を回転させながら加

熱することにより、温度分布にムラがあっても均等に加熱できるように改良した光ファイバ母材の延伸装置が記載されている。

【0005】つまり、同公報に記載された延伸装置1は、図2に示すように、電気炉の炉心管3内に吊り下げてヒータ2により加熱する光ファイバ母材4の上端部4Aを、支持ブラケット5に回転自在に支持された回転クランプ6により把持して、光ファイバ母材4をその軸線回りに回転させるようにしている。一方、光ファイバ母材4の下端部4Bを把持するクランプ回転送り装置7は、駆動モータ8によって回転駆動するプーリ9上に支持され、光ファイバ母材4をその軸線回りに回転させつつ下方へ延伸するようになっている。従って、光ファイバ母材4は延伸工程中その軸線回りに回転したので、炉心管3内の温度分布にムラがあっても、円周方向に均等に加熱されてその断面形状を真円に保った状態で延伸できた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した延伸装置1では、光ファイバ母材4の上端部を把持して回転する回転クランプ6と、光ファイバ母材4の下端部を把持して回転する回転クランプ送り装置7との駆動系が相互に独立した機構のため回転を同期させることが難しく、延伸される光ファイバ母材4に軸線回りの捩じれが生じ易かった。その結果、製品化された光ファイバの構造特性（特に非円率）に悪影響を及ぼした。本発明は上記状況に鑑みなされたもので、駆動機構における同期回転を不用にするとともに、光ファイバ母材を円周方向に均等に加熱できる光ファイバ母材の延伸装置及び延伸方法を提供し、構造特性に優れた光ファイバを得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る光ファイバ母材の延伸装置は、延伸すべき光ファイバ母材が挿通される炉心管の外周面に沿って回転可能に配置され、前記光ファイバ母材を加熱溶融するための加熱炉と、この加熱炉を回転駆動する駆動機構と、前記光ファイバ母材をその軸線回りに捩じれが生じないように保持しつつ延伸させる延伸機構とを具備したことを特徴とする。また、上記目的を達成するための本発明に係る光ファイバ母材の延伸方法は、延伸すべき光ファイバ母材を加熱溶融する加熱炉を、前記光ファイバ母材を挿通した炉心管の外周面に沿わせて回転させるとともに、前記光ファイバ母材をその軸線回りに捩じれが生じないように保持しつつ延伸することを特徴とする。

【0008】延伸すべき光ファイバ母材を加熱溶融する加熱炉が、光ファイバ母材を挿通させた炉心管の外周面に沿って回転しながら光ファイバ母材を加熱するので、加熱炉内に温度分布のムラがあっても光ファイバ母材を円周方向に均等に加熱することができる。これにより、

光ファイバ母材が不均一に加熱されてその真円度が損なわれることを、確実に防止することができる。

【0009】また、延伸装置は、加熱溶融された光ファイバ母材を保持しつつ単に延伸するだけなので、光ファイバ母材には軸線回りの捩じれを生じさせない。従って、このように延伸された光ファイバ母材を加工して製品化した光ファイバは構造特性を向上することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光ファイバ母材の延伸装置及び延伸方法の好適な実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明に係る光ファイバ母材の延伸装置を示す側断面図である。図において、光ファイバ母材の延伸装置100は、光ファイバ母材10を鉛直方向に吊り下げた状態で延伸可能な延伸機構20と、この延伸機構20によって吊り下げられた光ファイバ母材10が挿通される炉心管35と、この炉心管35の外周面に沿って回転可能に支持された電気炉である加熱炉40と、この加熱炉40を回転駆動する駆動機構50とを具備して構成される。

【0011】前記延伸機構20は、光ファイバ母材10の上端部に接続したダミー棒11を把持して光ファイバ母材10を吊り下げるとともに昇降可能な上側可動チャック21と、光ファイバ母材10の下端部に接続したダミー棒12を把持して昇降可能な下側可動チャック22とを備える。これらの上側可動チャック21及び下側可動チャック22は、光ファイバ母材10の軸線回りに相対回転することなく、送り速度より引取速度が速い関係で矢印A、Bで示したように共に下方向に移動する。つまり、この延伸機構20は、上側可動チャック21の送り速度 V_A 、下側可動チャック22の引取速度 V_B としたとき、

$$V_A < V_B、$$

$$\pi (D/2)^2 \cdot V_A = \pi (d/2)^2 \cdot V_B$$

となる関係で移動して、光ファイバ母材10を、その軸線回りの捩じれを生じさせることなく延伸する。なお、上記式中、Dは光ファイバ母材外径、dは延伸後の外径を示す。上記態様では、上側可動チャック21及び下側可動チャック22を共に移動する構成としたが、上側可動チャック21を固定させ、下側可動チャック22のみ移動させて延伸を行うこともでき、加熱温度や延伸量によっていずれかの方式を選択できる。

【0012】延伸装置100を支持する架台30の水平壁31上には、加熱炉40の一部を構成する炉心管35が鉛直方向に向いて固定しており、炉心管35の内部に対応する水平壁31は穿設されて挿通孔32に形成してある。炉心管35及び挿通孔32には、上側可動チャック21で把持して吊り下げられる光ファイバ母材10が挿通される。従って、炉心管35と挿通孔32とは同軸に形成してある。なお、前記炉心管35には図示されな

い不活性ガス供給装置が接続され、光ファイバ母材10を不活性ガス雰囲気中で加熱できるようになっている。

【0013】加熱炉40は円筒状に形成され、その内側に、炉心管35を同軸上に収納配置している。この加熱炉40は、水平壁31上に配置した軸受41を介して回転可能に支持され、炉心管35の外周面を円周方向に沿って回転できるようになっている。さらに、この加熱炉40の内側には、炉心管35を加熱するヒータ42が、炉心管35に対して所定の隙間を空けて固定配置されている。つまり、ヒータ42は加熱炉40の回転に伴って回転し、炉心管35を外方より加熱できるようになっている。ヒータ42の外周面には断熱材43が配設されて断熱している。ヒータ42には、加熱炉40の外周面に沿って取り付けられた無端の帯状摺動接点44と常に接触する給電ブラシ45によって電力が供給され、発熱するようになっている。また、加熱炉20の外周面には冷却水管46が配置され、加熱炉40の過熱を防止している。

【0014】駆動機構50は、架台30に支持された駆動モータ51と、この駆動モータ51の駆動軸に取り付けられた駆動プーリ52と、加熱炉40の上部に同軸に取り付けられた被駆動プーリ53と、これらプーリ52、53間に掛け渡された無端状のベルト54とを備えている。そして、駆動モータ51を駆動させると、加熱炉40を矢印Cで示したように炉心管35の外周面に沿って回転させることができる。従って、例えば加熱炉40内で温度分布にムラが生じるような状態であっても、ヒータ42が回転して放射熱を均等に放射することにより光ファイバ母材10を均一に加熱することができる。

【0015】次に、上述のように構成した本発明に係る延伸装置100を用いた光ファイバ母材10の延伸工程について説明する。まず、上側可動チャック21によって吊り下げた光ファイバ母材10を、炉心管35内に挿通した後、光ファイバ母材10の下端部に接続したダミー棒12を下側可動チャック22によって把持し、光ファイバ母材10を炉心管35と同軸に固定する。次いで、給電してヒータ42を発熱させるとともに、駆動モータ51を作動させ、加熱炉40を比較的低い速度で回転させながら炉心管35を加熱する。この結果、加熱炉40は均等に加熱されて内部温度分布が均一化するの

で、炉心管35内に挿通された光ファイバ母材10もまた均一に加熱され、光ファイバ母材10の断面形状を真円に保つことができる。

【0016】加熱された光ファイバ母材10の温度が軟化点に達した後、上側可動チャック21及び下側可動チャック22を、矢印A、Bで示すようにそれぞれの所定速度とともに下方向に移動させて光ファイバ母材10を延伸する。このとき、上側可動チャック21及び下側可動チャック22は、単に下降して光ファイバ母材10の軸線回りに相対回転することがないように規制されてい

るので、光ファイバ母材10は、その軸線回りの捩じれが生じることなく延伸される。

【0017】すなわち、本実施形態の光ファイバ母材の延伸装置及び延伸方法は、延伸する光ファイバ母材10を加熱溶融する加熱炉40が、光ファイバ母材10を挿通した炉心管35の外周面に沿って回転しながら光ファイバ母材10を加熱するので、加熱炉40内での温度分布のムラを無くして光ファイバ母材10を均一に加熱することができる。この結果、光ファイバ母材10が不均一に加熱されて非円率を含む構造特性の悪化を、確実に防止することができる。また、本実施形態の光ファイバ母材の延伸装置及び延伸方法は、加熱溶融された光ファイバ母材10を、その軸線回りの捩じれが生じないように保持した状態で延伸するだけなので、光ファイバ母材を同期回転させるような構造の従来装置と比べて延伸機構を簡単化できる。しかも、光ファイバ母材10に捩じれを生じさせることが全くない。

【0018】従って、光ファイバ母材10は断面形状を極めて真円に近い形状として線引きすることができ、光ファイバの構造特性やカットオフ波長等を、設計通りに再現良く得ることができる。

【0019】以上、本発明の一実施形態について詳しく説明したが、本発明は上述した実施形態によって限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。例えば、加熱炉40を、駆動モータ51と加熱炉40との間に掛け渡したベルト54を介して回転駆動しているが、駆動モータ51によって加熱炉40を直接駆動することもできる。

【0020】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の光ファイバ母材の延伸装置及び延伸方法によれば、延伸すべき光ファイバ母材を加熱溶融する加熱炉が、光ファイバ母材が挿通された炉心管の外周面に沿って回転しながら光ファイバ母材を加熱するので、加熱炉内での温度分

布のムラを無くして光ファイバ母材を均等に加熱することができる。これにより、光ファイバ母材が不均一に加熱されてその真円度が損なわれることを、確実に防止することができる。また、加熱溶融された光ファイバ母材は、その軸線回りの捩じれが生じないように保持されて延伸されるので、光ファイバ母材に捩じれが生じることがなく、しかも、従来の同期回転を図る延伸機構に比べて構造を簡単化できる。従って、延伸した光ファイバ母材の断面形状を極めて真円に近い形状とすることができるので、光ファイバ母材を線引きして得られる光ファイバの構造特性やカットオフ波長等を、設計通りに再現良く得ることができる。

【図面の簡単な説明】

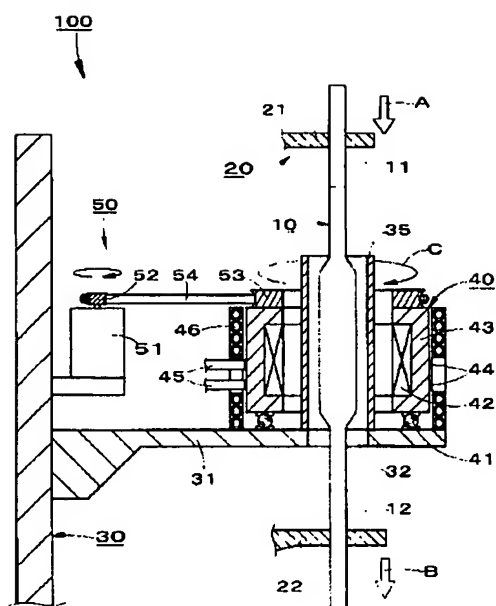
【図1】本発明に係る光ファイバ母材の延伸装置の側断面図である。

【図2】従来の延伸装置の側断面図である。

【符号の説明】

- 10 光ファイバ母材
- 30 架台
- 31 水平壁
- 32 挿通孔
- 35 炉心管
- 40 加熱炉
- 41 軸受
- 42 ヒータ
- 43 断熱材
- 44 帯状摺動接点
- 45 給電ブラシ
- 46 冷却水管
- 50 駆動機構
- 51 駆動モータ
- 54 ベルト
- 100 光ファイバ母材の延伸装置

【図1】



- | | |
|--------------|-------------------|
| 10: 光ファイバ母材 | 43: 断熱材 |
| 20: 延伸機構 | 44: 借状滑動接点 |
| 21: 上側可動チャック | 45: 給電ブラシ |
| 22: 下側可動チャック | 46: 冷却水管 |
| 30: 架台 | 50: 駆動機構 |
| 35: 炉心管 | 51: 駆動モータ |
| 40: 加熱炉 | 52: 駆動プーリ |
| 41: 軸受 | 53: 被駆動プーリ |
| 42: ヒータ | 100: 光ファイバ母材の延伸装置 |

【図2】

